

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-290405

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int.CLS⁵G 11 B 7/14
7/09
7/135

識別記号

序内整理番号
8947-5D
E 2106-5D
Z 8947-5D

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平4-83518

(22)出願日 平成4年(1992)4月6日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号(72)発明者 吉澤 高志
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日本電信電話株式会社内(72)発明者 水上 誠
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日本電信電話株式会社内(72)発明者 加藤 喜久次
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 光石 俊郎

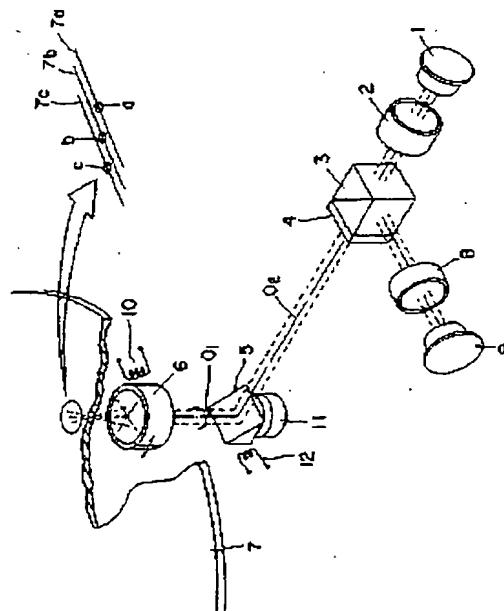
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マルチビーム光ヘッド

(57)【要約】

【目的】 光路長が短くてき、応答性に優れた高精度なビーム列回転機構を具備するマルチビーム光ヘッドを提供する。

【構成】 マルチビーム半導体レーザ1とコリメートレンズ2と偏光ビームスプリッタ3と波長板4と45度直角プリズム5と対物レンズ6などでマルチビームからなるビーム列を光記録媒体7に照射するマルチビーム光ヘッドにおいて、マルチビームを反射してその光路を曲げる45度直角プリズム5を駆動機構11に載置し、プリズム駆動部12により当該45度直角プリズム5を対物レンズ6の光軸O₁周囲に駆動し、ビーム列を回転する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】複数ビームを並列位置から出射する半導体レーザおよびこれらの出射ビームを平行光とするコリメートレンズからなる発光部と、該コリメートレンズからのビーム列を当該コリメートレンズの光軸周りに微小回転させるビーム列回転手段と、複数ビームをディスク状の記録媒体の複数の情報トラック上に集光して光スポットを形成させる集光手段と、該記録媒体からの複数の反射光を出射光路から分離して光電変換する受光部とを具備して複数の情報トラックに同時に記録・再生できるマルチビーム光ヘッドにおいて、
上記ビーム列回転手段が、ビーム列を反射する45度直角プリズムと、該直角プリズムに一定の軸周りの振動自由度を与える振動機構部と、一定の制御信号により上記直角プリズムを上記一定の軸周りに振動させる駆動部とから構成されることを特徴とするマルチビーム光ヘッド。

【請求項2】請求項1において、振動機構部が、構造体の弾性変形により45度直角プリズムに一定の軸周りの振動自由度を与えるものであることを特徴とするマルチビーム光ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光学的情報記録媒体の複数の情報トラックに対して同時に情報の記録・再生を行うマルチビーム光ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】光学的情報記録媒体に対してレーザ光を回折限界近くまで集光して記録・再生を行う光記録方式は、高密度な記録が可能であること、媒体可換性があることなどの長所を持つことから多方面で実用化が進められている。しかし、磁気ディスク装置に比較すると、本質的にはレーザ光照射による熱を利用する記録方式であって半導体レーザ出力に制限されること、あるいは集光レンズのフォーカス制御やトラック制御においては対物レンズを機械的に駆動制御するため周波数帯域的に制限されることなどから、1ビーム光ヘッドでは情報転送速度が遅く、光記録方式の適用分野が狭められていた。このため、転送速度の大幅な向上を目指して、複数の情報トラックに対して同時に記録・再生が行えるマルチビーム光学ヘッドの開発が注目されている（例えば、R. Katayama他、"Multi-beam Magneto-optical Disk Drive for Parallel Read/Write Operation"、Proc. SPIE, 1078, 98(1989)参照）。

【0003】図10には従来の構成例として、特開平1-243247号公報に開示されたマルチビーム光ヘッドを示す。なお、同様の光ヘッドが特開平1-177510号公報および特開平2-116030号公報に開示されている。

【0004】同図に示すように、複数のビーム（図示は

2

3ビーム）を出射するマルチビーム半導体レーザ101に対向して、各ビームを平行光とするコリメートレンズ102、偏光ビームスリッタ103、波長板104、ビーム列回転プリズム（ダブプリズム）105、および45度直角プリズム106が順次配置されており、45度直角プリズム106の反射方向には対物レンズ107が配置されている。対物レンズ107は光記録媒体108に對向するもので、複数ビームを光記録媒体108上に集光するものである。また、光記録媒体108からの反射光を受光するため、偏光ビームスリッタ103の反射方向に集光レンズ109および光検出器110が設けられている。また、マルチビーム半導体レーザ101には半導体レーザ駆動回路が接続されており、ダブプリズム105にはビーム列回転プリズム駆動回路112が接続されたビーム列回転アクチュエータ113が並設され、対物レンズ107には対物レンズアクチュエータ駆動回路114が接続された対物レンズアクチュエータ115が並設されている。さらに、光検出器110にはサーボ信号検出系116が接続されており、このサーボ信号検出系116で生成されたサーボ信号は、ビーム列回転プリズム駆動回路112および対物レンズアクチュエータ駆動回路114にフィードバックされるようになっている。

【0005】次に、図10に示す光ヘッドの動作について説明する。マルチビーム半導体レーザ101の3個の発光部から出射された光は、コリメートレンズ102で3本の平行光束となり、対物レンズ107によって光記録媒体108の情報記録面に集光され、3本のビームスポットa, b, cが形成される。これらの反射光は波長板104を経て偏光ビームスリッタ103で分岐され、集光レンズ109によって光検出器110に集光される。このとき、各ビームスポットa, b, cを所要の複数の情報トラック107a, 107b, 107c上に正確に並列させるため、情報トラック107a, 107b, 107cの半径方向のランアウトに対応した並進運動制御とビームスポット列の回転制御とを行なう。例えば、ビームスポットbのトラック誤差信号を対物レンズアクチュエータ駆動回路114にフィードバックして対物レンズアクチュエータ115を並進駆動すると同時に、ビームスポットaおよびcのトラック誤差信号の差信号をビーム列回転プリズム駆動回路112にフィードバックしてビーム列回転アクチュエータ113を駆動するようになる。なお、これらのサーボ信号は、サーボ信号検出系116で生成される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前述したようなマルチビーム光ヘッドでは、光源部の半導体レーザとして、50～100μm程度のピッチで複数の発光部が一列に配設されたものを使用するので、中央ビーム以外は発光位置がヘッド光学系の光軸とは一致しない。したがって、

前述したマルチビーム光ヘッドでは、軸外射出ビームを必然的に含むので、軸外射出ビームの光軸傾斜が問題となる。光軸上にない位置からの出射ビーム（以下では、周辺ビームと呼ぶ）は、コリメートされるとヘッド光学系の光軸に対して傾斜した光路となる。このような光軸傾斜が生じると、光路長が長くなるほど、周辺ビームの光線主軸位置はヘッド光学系の光軸からずれる。このずれが大きくなると、光学的けられが生じて、記録媒体への到達光量の低下や、記録媒体からの戻り光量の減少を引き起こし、信号品質の劣化要因となる。このような周辺ビームの光軸傾斜の悪影響を防ぐには、光源から記録面で折り返して受光部に至る光路長を短縮するのが最も有効である。

【0007】しかし、従来の光ヘッドでは、光路の途中にダブプリズム回転形のビーム列回転機構105を挿入している分、光路長が約20%増大しており、光軸傾斜による信号劣化を生じやすいという問題がある。また、ビーム列回転機構には、2kHz程度の制御帯域と高い回転精度が必要であるが、従来例のダブプリズム回転形のビーム列回転機構105では、プリズム質量が比較的大きいので高速動作が困難である。さらに、玉軸受等によりプリズム周辺を支持する構造のため、機構寸法が大形で、摩擦トルクなどの不安定要因が機構精度を劣化させるという問題もある。

【0008】本発明はこのような事情に鑑み、光路長が短くでき、応答性に優れた高精度なビーム列回転機構を具えたマルチビーム光ヘッドを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成する本発明に係るマルチビーム光ヘッドは、複数ビームを並列位置から射出する半導体レーザおよびこれらの出射ビームを平行光とするコリメートレンズからなる発光部と、該コリメートレンズからのビーム列を当該コリメートレンズの光軸周りに微小回転させるビーム列回転手段と、複数ビームをディスク状の記録媒体の複数の情報トラック上に集光して光スポットを形成させる集光手段と、該記録媒体からの複数の反射光を射出光路から分離して光電変換する受光部とを具備して複数の情報トラックに同時に記録・再生できるマルチビーム光ヘッドにおいて、上記ビーム列回転手段が、ビーム列を反射する45度直角プリズムと、該直角プリズムに一定の軸周りの揺動自由度を与える揺動機構部と、一定の制御信号により上記直角プリズムを上記一定の軸周りに揺動させる駆動部とから構成されることを特徴とする。

【0010】

【作用】ディスク状の記録媒体に略平行な複数ビームからなるビーム列を反射して当該ディスクに垂直な光に変換する45度直角プリズムを、揺動機構部で支持しており、当該45度直角プリズムと駆動部により揺動させて

ディスクの接線方向に対してわずかに傾斜させ、各ビームを異なる情報トラックに位置付けする。

【0011】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて説明する。
【0012】図1には一実施例に係るマルチビーム光ヘッドを概念的に示す。なお、実際の光ヘッドでは、図示した構成に加えて、通常、出射ビーム形状を円形にするための整形プリズムや対物レンズの追従誤差を情報信号と分けて検出するための複数の光検出器が使用される

10 が、公知の技術であり、本発明の本旨には係わらないので省略してある。

【0013】図1に示すように、複数のビームを射出するマルチビーム半導体レーザ1に対向して、各ビームを平行光とするコリメートレンズ2、偏光ビームスピリッタ3、波長板4、および45度直角プリズム5が順次配置されており、45度直角プリズム5の反射方向には対物レンズ6が光記録媒体7に対向するように配置されている。また、光記録媒体7からの反射光を受光するため、偏光ビームスピリッタ3の反射方向には集光レンズ8および光検出器9が配置されている。なお、対物レンズ6には対物レンズアクチュエータ10が付設されている。

【0014】ここで、45度直角プリズム5は光記録媒体7の直下に位置し、光記録媒体7に平行なビームを垂直なビームに変換するものであるが、当該45度直角プリズム5は揺動機構11上に固定されている。揺動機構11は45度直角プリズム5を光記録媒体7に垂直な軸（本実施例では対物レンズ6の光軸O₁と一致するようになっている）の周りに回転自在に支持するものであり、45度直角プリズム5はその反射面の中心と回転の中心とが一致するように固定されている。また、45度直角プリズム5にはプリズム駆動部12が付設されており、これにより揺動機構11に支持された45度直角プリズム5を回転できるようになっている。なお、コリメートレンズ2の光軸O₂は45度直角プリズム5の反射面中央に一致し、また、対物レンズ6の光軸O₃も45度直角プリズム5の反射面中央に一致するようになっている。

【0015】図1の構成において、マルチビーム半導体レーザ1から射出した複数のビームはコリメートレンズ2を経て偏光ビームスピリッタ3および波長板4を透過して、光記録媒体7に略平行に45度直角プリズム5に入射する。このように45度直角プリズム5に入射するビーム列を構成する複数ビームのうち、光軸に一致しない周辺ビームは45度直角プリズム5の反射面中央からずれて入射するので、当該45度直角プリズム5をプリズム駆動部12により回転駆動すると、反射面が回転変位し、反射された複数ビームの対物レンズ6への入射位置が光軸を中心回転変位することになる。この結果、光記録媒体7への集光スポット位置も中央ビームを中心

に回転変位し、この回転角（ビーム列のトラック接線方向に対する傾き角）を適当に制御することにより、各ビームa, b, cを光記録媒体7の各トラック7a, 7b, 7cに位置決めすることができる。

【0016】図2～4を参照しながらビームより回転機構の一具体例を示す。同図に示すように、本実施例では揺動機構11上に接着されている45度直角プリズム5の背面にコイル21が接着されている。一方、ヘッド筐体22には2つのヨーク23が接着されており、コイル21の鉛直部22aはヨーク23の腕部23a, 23bの間に位置するようになっている。また、ヨーク23の外側の腕部23aの内面にはそれぞれ磁石24が接着されており、ヨーク23の腕部23a, 23bと磁石24とにより磁気回路が形成されている。すなわち、各ヨーク23の腕部23a, 23b間には磁界が発生しており、これら磁界内にコイル21の鉛直部22aが鉛交している。したがって、かかる構成でコイル21に電流を流すと、鉛直部22aに電流に応じた力が作用し、45度直角プリズム5には対物レンズの光軸O₁を中心に回転するトルクが作用することになる。

【0017】次に、揺動機構11の具体的構成の一例を図3および図4を参照しながら説明する。なお、図示した揺動機構は従来より公知のものであり、同様又は類似のものが、特開昭61-226229号公報、特開昭62-200011号公報などに開示されている。

【0018】この揺動機構11は、上側の円筒状の回転部材31とその下側の同筒状の固定部材32とを有し、回転部材31および固定部材32は、互いに他方の内方へ突出する断面円弧状の張り出し部31a, 32aを有し、回転部材31内に突出した張り出し部32aと回転部材31の内壁とは薄板部材33で、また、固定部材32内に突出した張り出し部31aと固定部材32の内壁とは薄板部材34で結合されている。薄板部材33と薄板部材34とは上下でずれているが互いに直交しており、いわゆる十字ばねを構成しており、回転部材31と固定部材32とは薄板部材33, 34のみで連結されている。したがって、回転部材31は十字ばねの交点つまり薄板部材33と固定部材34との交点を回転中心として回動する。したがって、図2において、45度直角プリズム5の底面の中心を前記十字ばねの交点に合せて回転部材31に接着すれば、所望の揺動機構を得ることができる。

【0019】図5～7には、他の実施例に係るビーム列回転機構を示す。同図に示すように、本実施例では揺動機構部と駆動部とを4枚の圧電バイモルフで構成している。このビーム列回転機構は、上側の円筒状の回転部材41と、下側の円盤状の固定部材42とを具備し、固定部材42の中心には回転部材41内に突出する固定軸43が立設されており、一端が固定軸43に接着され、他端が回転部材41に設けられたスリットにはめ込まれた

4枚の圧電バイモルフ44が90度ずつずれるように設けられている。なお、圧電バイモルフ44の詳細な図7に示す。このような構成で各圧電バイモルフ44に電圧を印加すると、各圧電バイモルフ44の先端部には電圧に応じて同一方向に曲げ歪みが発生し、回転部材41には同方向にトルクが作用する。したがって、45度直角プリズム5を回転部材に接着しておけば、当該45度直角プリズム5を揺動することができる。

【0020】以上、いくつかのビーム列回転機構の実施例を示したが、例えば光記録媒体が130mm径ディスクの場合、所要のプリズム回転角は±0.2度程度であり、揺動機構半径を4mmとすれば揺動機構の円周方向の変位は±1.5μm程度であるので、上記実施例は十分に実用可能なものである。なお、ビーム列回転機構は45度直角プリズムを揺動させるものであればその構造は限定されないが、上記実施例のように揺動機構に弾性変形を利用すると、小形かつ高精度なものが実現できる。

【0021】図8, 9にはそれぞれ以上説明したマルチビーム光ヘッドをドライブに通用する場合の実施例を示す。なお、各構成部材には図1と同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【0022】図8はマルチビーム半導体レーザ1を含む光学（コリメートレンズ2、偏光ビームスプリッタ3および波長板4）と、ビーム列回転機構（45度直角プリズム5、揺動機構11及び駆動部12）と、集光系（対物レンズ6および対物レンズアクチュエータ10）とを全て一体としてポジショナ可動部51Aに搭載したものである。一方、図9は可動部の軽量化のため、マルチビーム半導体レーザ1等の光学系は固定してドライブベースに設置し、集光系およびビーム列回転機構のみをポジショナ可動部51Bに搭載している例である。何れの場合も、上記実施例のビーム列回転機構を用いることによって、通常の1ビーム光ヘッドの場合と同様の光路長で実現できる。なお、図中、52はスピンドルモータを示す。

【0023】

【発明の効果】本発明によるビーム列回転機構およびマルチビーム光ヘッドは、45度直角プリズムを揺動することによりビーム列を回転する構造であるため、ダブプリズム回転形のビーム列回転機構を光路中に挿入する従来の場合に比べて光路長を短くでき、光軸傾斜の影響を小さくできる。また、所要の直角プリズム寸法はダブプリズムに比べて小さいので、速応性を高められる。さらに、実施例に示したように、揺動機構に弾性変形を利用すると、ビーム列回転機構が小形かつ高精度なものとなるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例に係るマルチビーム光ヘッドの構成図である。

【図2】一実施例に係るビーム列回転機構を示す説明図

である。

【図3】一実施例に係る振動機構を示す説明図である。

【図4】図3のIV-IV線断面図である。

【図5】他の実施例に係るビーム列回転機構を示す説明図である。

【図6】図5の要部断面図である。

【図7】図5の圧電バイモルフの詳細図である。

【図8】マルチビーム光ヘッドの全体構成図である。

【図9】マルチビーム光ヘッドの全体構成図である。

【図10】従来技術に係るマルチビーム光ヘッドの一例を示す構成図である。

【符号の説明】

* 1 マルチビーム半導体レーザ

2 コリメートレンズ

3 偏光ビームスプリッタ

4 波長板

5 45度直角プリズム

6 対物レンズ

7 光記録媒体

8 紫外レンズ

9 光検出器

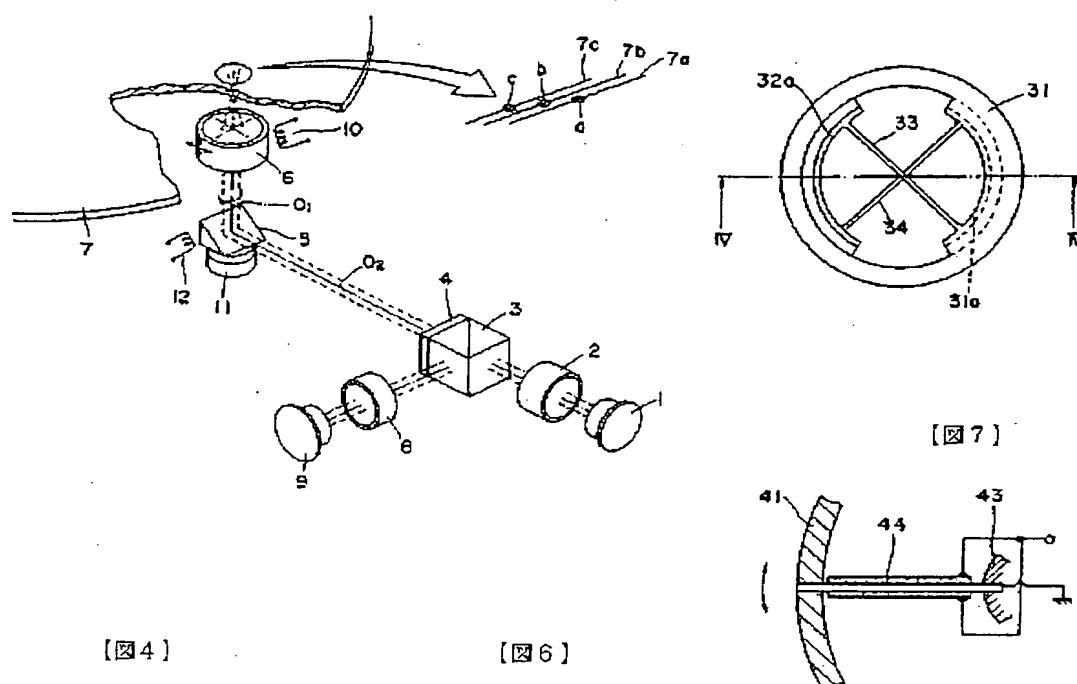
10 対物レンズアクチュエータ

11 振動装置

* 12 プリズム駆動部

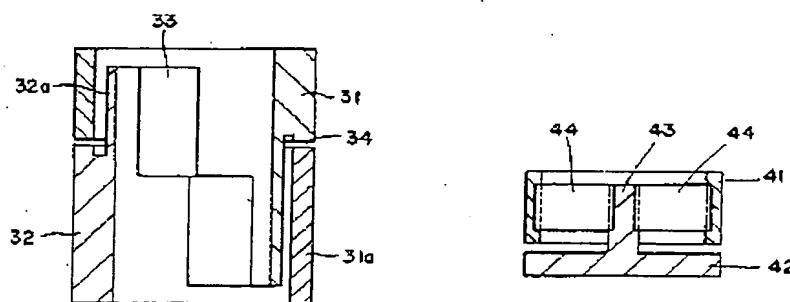
【図1】

【図3】

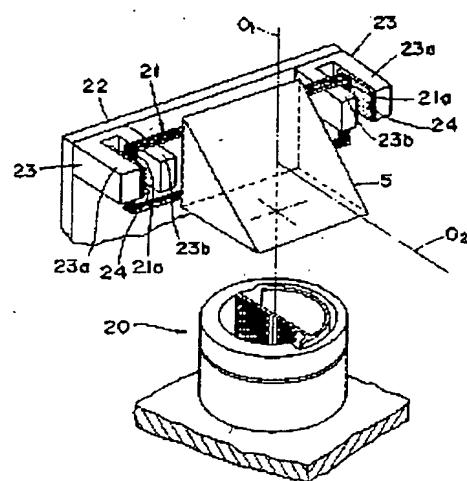


【図4】

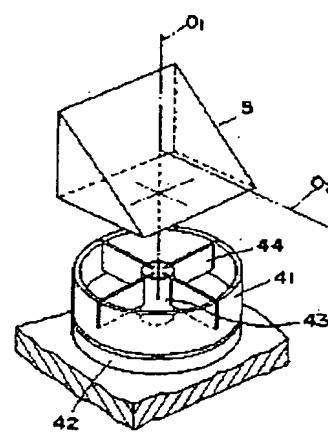
【図6】



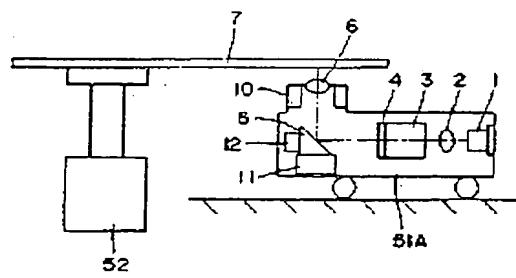
【図2】



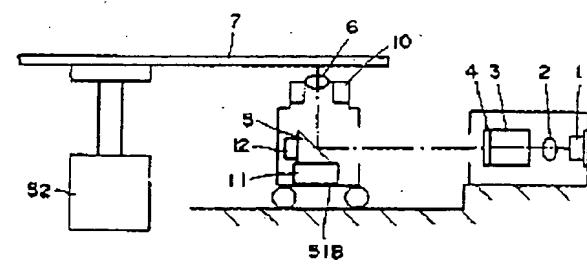
【図5】



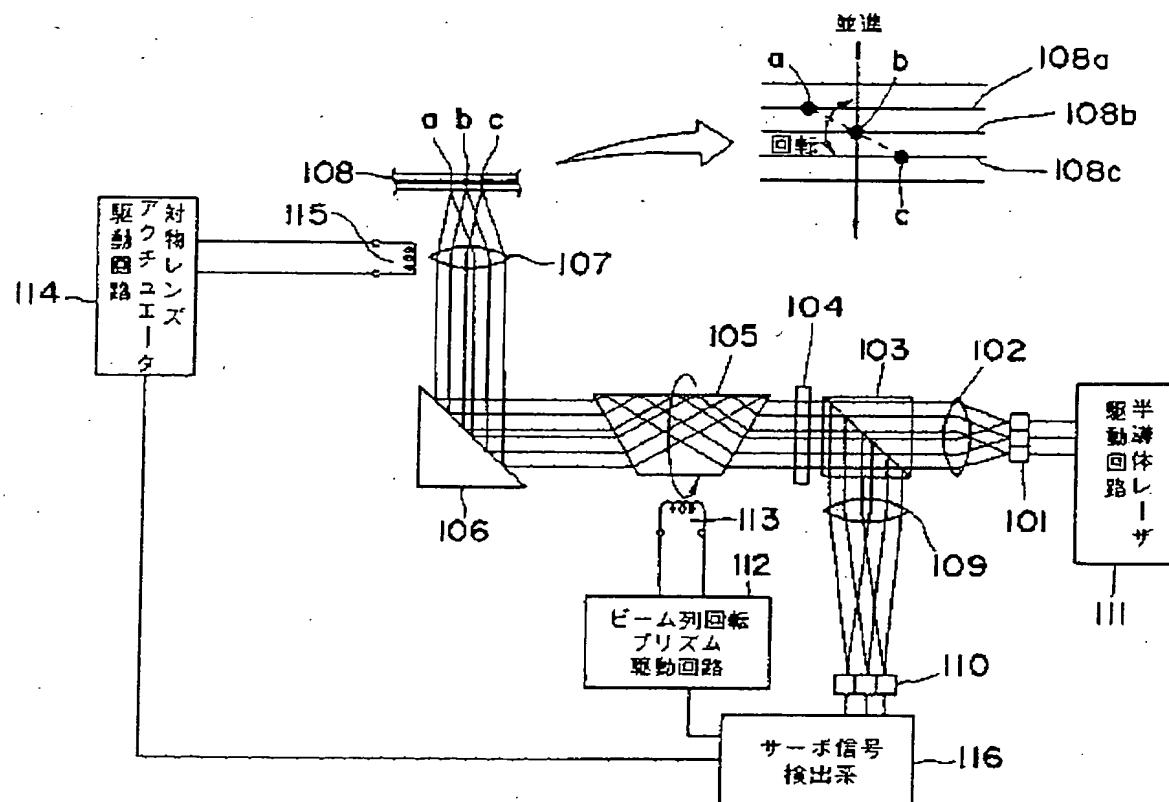
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 勇武

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内